

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-372430

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/00
H04Q 7/34

(21)Application number : 2001-181585

(71)Applicant : **ALPINE ELECTRONICS INC**

(22)Date of filing : 15.06.2001

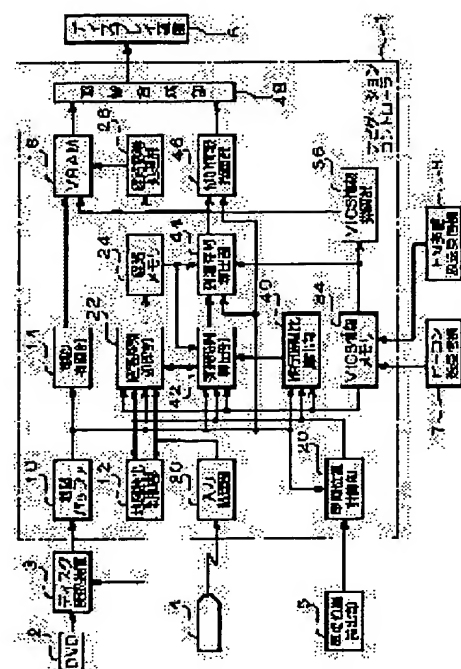
(72)Inventor : SUZUKI YASUKATA

(54) NAVIGATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide navigation equipment which can improve precision of various kinds of navigation processing using VICS information.

SOLUTION: A travel time ratio calculating part 40 calculates a ratio (travel time ratio) of the travel time of VICS information to the time which was necessary to pass a VICS link where a vehicle traveled and traffic congestion is not contained. When route guidance along a prescribed travel route is executed, a necessary time calculating part 42 multiplies a travel time given by the VICS information by the travel time ratio, about the VICS link where traffic congestion is not contained, and calculates the time necessary to pass the VICS link. An arrival time calculating part 44 extracts the travel time of the VICS link containing traffic congestion from the VICS information, and calculates a predictive time for reaching a destination by using the extracted travel time and the time necessary for passing which is calculated by the calculating part 42.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.01.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

BEST AVAILABLE COPY

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A link-information receiving means to receive the travel time of the link sent from a road traffic information centre, A run state detection means to detect the actual run state of a car, and the run state corresponding to said travel time received with said link-information receiving means, A navigation processing means to perform predetermined navigation processing according to the actual run state detected by said run state detection means about the link expected that the run states detected with said run state detection means differ, Navigation equipment characterized by preparation ****.*.

[Claim 2] A link-information receiving means to receive delay / congestion information and travel time of the link sent from a road traffic information centre, A run state detection means to detect the run state of the car at the time of running this link when delay / congestion section is not included to the link the car ran by then, It is based on said delay / congestion information received with said link-information receiving means. Said car judges whether from now on, delay / congestion section will be included to the link of a transit schedule. A duration calculation means to compute the passage duration of the link which corresponds based on the run state detected by said run state detection means when delay / congestion section is not included, Navigation equipment characterized by having a navigation processing means to perform predetermined navigation processing using said travel time received with said link-information receiving means, and said passage duration computed with said duration calculation means.

[Claim 3] In claim 2 said navigation processing means A path planning means to search for the transit path which connects a predetermined origin and the predetermined destination, A time-of-concentration calculation means to compute the attainment prediction time amount corresponding to said destination when said car runs in accordance with the transit path for which it was searched by said path planning means is included. Navigation equipment characterized by performing calculation of said attainment prediction time amount by said time-of-concentration calculation means using said travel time and said passage duration.

[Claim 4] It is navigation equipment which said navigation processing means includes a path planning means to search for the transit path which connects a predetermined origin and the predetermined destination so that it may become the optimal cost, in claim 2, and is characterized by said path planning means performing calculation of the cost of said transit path using said travel time and said passage duration.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the navigation equipment which uses for various kinds of

navigation processings the traffic information (VICS information) offered from a road traffic information centre.
[0002]

[Description of the Prior Art] Generally the navigation equipment for mount is equipped with the path probe ability which searches for the transit path to the map display function which displays maps, such as the circumference of a car location, on a screen, the destination specified by the user, or the course ground, the path induction machine ability which guides transit of a car in accordance with the transit path set up by path planning.

[0003] In path probe ability, it is searched for the path with the lowest cost which connects an origin and the destination using the map data stored in information storage media, such as DVD, and the transit path acquired as a retrieval result is memorized as an object for induction. And during transit of a car, a transit path is displayed on a map image, and when a crossing is approached, predetermined course-guidance processings — the enlarged drawing of the crossing is displayed — are performed. Moreover, the time amount (attainment prediction time amount) and distance which are taken to arrive at the destination may be computed and displayed.

[0004] In addition, with cost, it is prescribed by the dimension of time amount and the time amount taken to pass through a certain section and the time amount taken to pass through a crossing etc. are added. Cost is called for by setting up mean velocity corresponding to elements, such as a breadth of a route, and route classification (for example, a general path, a high-speed path, etc.), finding the passage duration of the route generally, and adding the time amount in consideration of right-turn, left turn, etc. in a crossing to this. Moreover, the congestion situation of each route etc. is investigated actually and statistical cost may be called for.

[0005] Moreover, recently, the vehicle information communication system which offers traffic information, such as travel time which passage of the information about delay, accident, pass regulation, etc. and the predetermined section takes, has spread. In this vehicle information communication system, from a road traffic information centre, various kinds of traffic information (VICS information) is offered through the FM multiplex broadcast, an electric-wave beacon or an optical beacon, etc., and can acquire traffic information now in a car.

[0006] For this reason, with many navigation equipments, the function to receive the VICS information offered through an FM multiplex broadcast etc. is carried, and the content of the received VICS information is displayed on a screen, or is used for various kinds of navigation processings. For example, the travel time of the predetermined section (VICS link) offered using VICS information at the time of path planning is used for cost count, or the path planning which considered actual route situations, such as taking an accident source location etc. into consideration, is performed. Moreover, when computing the attainment prediction time amount to the destination at the time of a course guidance, the device which raises the precision of attainment prediction time amount reflecting a actual route situation is performed by taking into consideration the travel time of the VICS link offered using VICS information.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although the travel time of the VICS link included in the VICS information offered is computed supposing the predetermined travel speed according to delay degrees (delay nothing, delay, congestion, etc.) etc. from the road traffic information centre mentioned above Since this travel speed of the travel speed of each car assumed did not correspond, the travel time offered using VICS information was not necessarily accurate to each car. For this reason, with conventional navigation equipment, there was a problem that the precision of various kinds of navigation processings may worsen on the contrary, by taking VICS information into consideration.

[0008] For example, when it is said that the attainment prediction time amount to the destination is computed using the travel time included in VICS information at the time of a course guidance, the calculation result of attainment prediction time amount may become what has a bad precision which does not agree in the actual condition according to the difference produced between the travel time using VICS information, and the actual transit time of a car. Moreover, it is the same at the time of path planning, and, as for the transit path of the optimal cost, the transit path for which it was searched in consideration of the travel time of VICS information according to the difference produced between the travel time using VICS information and the actual transit time of a car may not become actual. The difference between the travel time using such VICS information and the actual transit time is in the inclination which becomes larger, when neither the delay section nor the congestion section is included to the VICS link which is the object for offer of travel time.

[0009] This invention is created in view of such a point, and the object is in offering the navigation equipment which can raise the precision of various navigation processings in which VICS information was used.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem mentioned above, the navigation equipment of this invention has detected the actual run state of a car with the run state detection means while receiving the travel time of the link sent from a road traffic information centre with a link-information receiving means. And predetermined navigation processing according to the actual run state detected by the run state detection means is performed with the navigation processing means about the link expected that the run state corresponding to the travel time received with the link-information receiving means differs from the run state detected with the run state detection means.

[0011] Since predetermined navigation actuation is performed according to the actual run state when it is expected that the run state corresponding to the travel time of the link sent from a road traffic information centre differs from the actual run state of a car, the precision of various navigation processings in which VICS information was used can be raised.

[0012] Moreover, when delay / congestion section is not included to the link the car ran by then, the navigation equipment of this invention has detected the run state of the car at the time of running this link with the run state detection means, while receiving delay / congestion information and travel time of a link which are spent from a road traffic information centre with a link-information receiving means. And it is based on delay / congestion information received with the link-information receiving means with a duration calculation means. A car judges whether from now on, delay / congestion section will be included to the link of a transit schedule. When delay / congestion section is not included, it is based on the run state detected by the run state detection means. Processing which computes the passage duration of a corresponding link is performed, and the navigation processing means is performing predetermined navigation processing using the travel time received with the link-information receiving means, and the passage duration computed with the duration calculation means.

[0013] A car is already transit ending and the run state in the link to which delay / congestion section is not included is detected. When delay / congestion section will not be included to the link of a transit schedule from now on, a car Since the passage duration of this link is computed based on the run state of a car and predetermined navigation processing is performed using this computed passage duration and the travel time spent from a road traffic information centre The precision of various navigation processings in which VICS information was used can be raised.

[0014] Moreover, a path planning means to search for the transit path which connects a predetermined origin and the predetermined destination to the navigation processing means mentioned above, A time-of-concentration calculation means to compute the attainment prediction time amount corresponding to the destination when a car runs in accordance with the transit path for which it was searched by this path planning means is included. It is desirable to perform calculation of the attainment prediction time amount by the time-of-concentration calculation means using the travel time spent from a road traffic information centre and the passage duration computed by the time-of-concentration calculation means. Since the attainment prediction time amount corresponding to the destination is computed in consideration of the travel time spent from a road traffic information centre, and the passage duration computed based on the run state of the past of a car, the high attainment prediction time amount of the precision according to a actual situation is computable.

[0015] Moreover, it is desirable to include a path planning means to search for the transit path which connects a predetermined origin and the predetermined destination so that it may become the optimal cost in the navigation processing means mentioned above, and to perform calculation of the cost of the transit path by this path planning means using the travel time and the passage duration which were mentioned above. Since cost of a transit path is computed from the road traffic information centre in consideration of the travel time spent and the passage duration computed based on the run state of the past of a car, it can search for the transit path of the optimal cost according to a actual situation.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the navigation equipment of 1 operation gestalt which applied this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the detail configuration of navigation equipment. The navigation equipment shown in drawing 1 is constituted including the navigation controller 1, DVD2, the disk reader 3, the remote control (remote control) unit 4, the car location detecting element 5, the display unit 6, the beacon transmitter-receiver 7, and the FM multiplex broadcast receiver 8.

[0017] The navigation controller 1 controls actuation by the whole navigation equipment. That function is realized when this navigation controller 1 performs a predetermined program of operation using CPU, ROM, RAM, etc. About the detail configuration of the navigation controller 1, it mentions later.

[0018] DVD2 is an information storage medium by which map data required for a map display, path planning, etc. are stored. Specifically, the "route unit" which consists of various data required for processing of the "drawing

unit" which consists of various data required for the display of (1) map image, (2) map matching, a path planning, a course guidance, etc., etc., the "crossing unit" which consists of various data showing the detailed information of (3) crossings, etc. are contained in the map data stored in DVD2. Moreover, by map data, route data are expressed using the link which connects the nodes corresponding to a crossing etc., and these nodes, and various kinds of attributes about each route, a crossing, etc. are matched and recorded on these nodes and links.

[0019] The data of a VICS conversion layer required since the VICS information transmitted from a road traffic information centre is matched with each route recorded on map data are contained in the drawing unit mentioned above. Moreover, the information for pinpointing the link (VICS link) corresponding to the route set as the transmitting object of VICS information is included in the route unit, and it can distinguish now whether each route is a VICS link.

[0020] The disk reader 3 can load with DVD2 of one sheet or two or more sheets, and reads map data from one of DVDs2 by control of the navigation controller 1. In addition, the disk with which it is loaded may not necessarily be DVD, but CD is sufficient as it. Moreover, it is good also as loading being selectively possible in the both sides of DVD and CD.

[0021] The remote control unit 4 is equipped with various kinds of actuation keys, such as a decision key which decides the joy stick which specifies the direction of vertical and horizontal, a ten key, various kinds of setting out, etc., and outputs the signal according to the content of actuation to the navigation controller 1. The car location detecting element 5 is equipped with the GPS receiver, the bearing sensor, the distance robot, etc., detects a self-vehicle location (LONG, LAT) to predetermined timing, and outputs a detection result.

[0022] A display unit 6 displays various images, such as a map image around a self-vehicle location, and a retrieval result of a circumference facility, based on the drawing data outputted from the navigation controller 1. The beacon transmitter-receiver 7 receives the VICS information sent from a road traffic information centre by performing two-way communication through light between the optical beacon transmitter-receivers mainly installed on the ordinary road while performing two-way communication through an electric wave between the electric-wave beacons mainly installed on the highway.

[0023] The FM multiplex broadcast receiver 8 receives the VICS information included in the multiplexing data on which general FM broadcasting was overlapped. Regulation information which shows the travel time and accident which show the delay information which shows how many the specific sections on a route are congested, and the time amount which a pass of the specific section takes, freezing of a route, etc., such as event information, traffic stop, and a confrontation pass, is included in the VICS information received by the beacon transmitter-receiver 7 and the FM multiplex broadcast receiver 8.

[0024] Next, the detail configuration of the navigation controller 1 is explained. The navigation controller 1 shown in drawing 1 is constituted including the map buffer 10, the map read-out control section 12, the map drawing section 14, VRAM16, the car location count section 20, the path planning processing section 22, the path memory 24, the course-guidance processing section 26, the input-process section 30, the VICS information memory 34, the VICS information drawing section 36, the travel time ratio calculation section 40, the duration calculation section 42, the time-of-concentration calculation section 44, the additional information drawing section 46, and the image composition section 48.

[0025] The map buffer 10 stores temporarily the map data by which reading appearance was carried out from DVD2 with the disk reader 3. The map read-out control section 12 outputs the read-out demand of the map data of the predetermined range to the disk reader 3 according to a self-vehicle location, a demand from the input-process section 30, etc. which are computed by the car location count section 20.

[0026] The map drawing section 14 generates the map drawing data for displaying a map image based on the map data stored in the map buffer 10. VRAM16 stores temporarily the map drawing data outputted from the map drawing section 14.

[0027] While the car location count section 20 calculates a self-vehicle location and self-vehicle bearing based on the detection data outputted from the car location detecting element 5, when there is no calculated self-vehicle location on the route of map data, it performs map matching processing in which a self-vehicle location is corrected. The path planning processing section 22 searches for the transit path which connects with the bottom of predetermined conditions between the origins and destinations (or course ground) which were specified by the user. The path planning processing section 22 of this operation gestalt is searching for the transit path in consideration of the travel time and delay information which are sent using VICS information, the passage duration (it mentions later for details) computed by the duration calculation section 42. About the detail of the path planning processing performed by the path planning processing section 22, it mentions later.

[0028] The path memory 24 stores the transit path data in which the content of the transit path extracted by the path planning processing section 22 is shown. The course-guidance processing section 26 performs predetermined course-guidance processing of generating the drawing data for displaying a transit path (induction path) in piles on a map based on the transit path data stored in the path memory 24.

[0029] The input-process section 30 turns and outputs the instruction for performing actuation corresponding to the various operator guidance inputted from the remote control unit 4 to each part in the navigation controller 1. It is transmitted from a road traffic information centre, and the VICS information memory 34 stores the VICS information received by the beacon transmitter-receiver 7 or the FM multiplex broadcast receiver 8.

[0030] The VICS information drawing section 36 selects what is contained in the map area drawn by VRAM16 or area narrow to the pan centering on a self-vehicle location from the VICS information stored in the VICS information memory 34, generates the drawing data for displaying the predetermined symbol corresponding to each information, and stores them in VRAM16. For example, about delay information, the arrow head which has the die length corresponding to the delay section, and has a foreground color according to extent of delay is displayed in piles on a map as a symbol.

[0031] A car is the VICS link it ran by then, and the travel time ratio calculation section 40 asks for the travel time ratio which is a ratio of the travel time spent as VICS information, and the time amount required when passing through this VICS link actually, when neither the delay section nor the congestion section (delay / congestion section) is included to that VICS link. With this operation gestalt, the actual run state of a car is detected by computing this travel time ratio.

[0032] For example, it has the travel time of "200 seconds" as VICS information about a certain VICS link, and when the time amount required when passing through this VICS link actually is "150 seconds", a travel time ratio is called for with $0.75 (= 150/200)$. Moreover, after running two or more VICS links (that in which delay / congestion section is not included), a travel time ratio is averaged after weighting according to the die length of each VICS link is made. For example, when the travel time ratio about a VICS link with a die length of 5km is called for with 0.75 and the travel time ratio about a VICS link with a die length of 3km is called for with 0.9, the travel time ratio after equalization is computed with $(0.75 \times 5 + 0.9 \times 3) / (5 + 3) = 0.81$.

[0033] The duration calculation section 42 computes the passage duration of the VICS link of a transit schedule after this using the travel time ratio computed by the travel time ratio calculation section 40, when a car judges whether delay / congestion section will be included to the VICS link of a transit schedule from now on and delay / congestion section is not included.

[0034] Specifically, the duration calculation section 42 computes the passage duration of the VICS link where it will be a transit schedule from now on, and delay / congestion section is not included by carrying out the multiplication of the travel time ratio computed by the travel time ratio calculation section 40 to the travel time of the VICS link sent using VICS information, and amending the travel time of a VICS link. For example, the travel time ratio is computed with 0.81, and when the travel time spent using VICS information about the VICS link of a transit schedule from now on is 300 seconds, the passage duration of this VICS link is computed with $300 \times 0.81 = 243$ seconds.

[0035] Generally by the VICS link which does not include delay / congestion section Since it is in the inclination for the difference between the travel time spent as VICS information and the actual transit time of a car to become large (that is, it is expected that both differ), with this operation gestalt The car is computing the passage duration by amending the travel time spent as VICS information, when delay / congestion section will not be included to the VICS link of a transit schedule from now on.

[0036] The time-of-concentration calculation section 44 computes the attainment prediction time amount taken to arrive at the destination from a current car location, when a car runs in accordance with the predetermined transit path set up by the path planning processing section 22. About the section of the VICS link which exists on a transit path, this attainment prediction time amount is computed using this value, when the passage duration is computed by the duration calculation section 42, and when other, specifically, it is computed using the travel time of the VICS link included in VICS information.

[0037] Moreover, about links other than a VICS link, a passage duration is computed by setting the average travel speed of a car as the predetermined value (it being 90 etc.km/h etc. in 40km/h and a high-speed path at a general path) beforehand, and doing the division of the residual distance (distance except the section applicable to a VICS link) to the destination at a travel speed. In addition, when the statistical passage duration of each link is beforehand stored in map data, a passage duration may be calculated using the data.

[0038] The additional information drawing section 46 generates the drawing data for displaying various kinds of additional information, such as attainment prediction time amount computed by the time-of-concentration

calculation section 44 and an address corresponding to a current car location, and outputs them to the image composition section 48. The image composition section 48 performs image composition for the drawing data read from VRAM16, and the drawing data outputted from the additional information drawing section 46 in piles, and outputs synthetic drawing data to a display unit 6.

[0039] the beacon transmitter-receiver 7 and the FM multiplex broadcast receiver 8 which were mentioned above — a link-information receiving means — the travel time ratio calculation section 40 — a run state detection means — the duration calculation section 42 — a duration calculation means — the path planning processing section 22 supports to a path planning means, and the time-of-concentration calculation section 44 supports [the path planning processing section 22 and the time-of-concentration calculation section 44] the navigation processing means at the time-of-concentration calculation means, respectively.

[0040] The navigation equipment of this operation gestalt has such a configuration, and explains the actuation below. In case drawing 2 performs course-guidance processing in accordance with a predetermined transit path, it is the flow chart showing the operations sequence of the navigation equipment in the case of computing and displaying the attainment prediction time amount corresponding to the destination.

[0041] If path planning is directed, the path planning processing section 22 will search for the transit path which connects the set-up origin and the destination, and will perform predetermined path planning processing in which transit path data are stored in the path memory 24 (step 100). If a transit path is set up, the course-guidance processing section 26 will perform predetermined course-guidance processing which displays this transit path in piles on a map image (step 101).

[0042] Next, the duration calculation section 42 acquires the travel time ratio computed by the travel time ratio calculation section 40, and computes the passage duration of the VICS link which does not include delay / congestion section which exists on a transit path based on these while it reads the VICS information stored in the VICS information memory 34 (step 102).

[0043] Moreover, the time-of-concentration calculation section 44 extracts the travel time of a VICS link including delay / congestion section which exists on a transit path out of the VICS information in which it was stored by the VICS information memory 34 (step 103). Next, the time-of-concentration calculation section 44 computes the passage duration about other links (links other than a VICS link) which exist on a transit path (step 104).

[0044] Next, the time-of-concentration calculation section 44 computes the attainment prediction time amount corresponding to the destination using each of the passage duration of the VICS link which does not include delay / congestion section computed by the duration calculation section 42, the travel time of a VICS link including delay / congestion section, and the passage duration of other links (step 105).

[0045] The additional information drawing section 46 displays attainment prediction time amount (for example, "40 more etc. minutes" etc.) on the predetermined location on the screen of a display unit 6 (step 106). Then, the course-guidance processing section 26 judges whether the car arrived at the destination (step 107). When having not arrived at the destination, negative judgment is performed at step 107 and return and predetermined course-guidance processing are continued by step 101 mentioned above. Moreover, when it arrives at the destination, affirmative judgment is performed at step 107 and a series of processings are completed.

[0046] Drawing 3 is drawing showing the example of the processing which computes attainment prediction time amount. The transit path R which connects predetermined Origin S and predetermined Destination D as an example is set up, and the case where Section a and Section b on this transit path R support the VICS link is assumed. When the VICS link of Section a does not include delay / congestion section, about the VICS link of this section a, the passage duration Ta is computed by carrying out the multiplication of the travel time ratio computed by the travel time ratio calculation section 40 to the travel time included in VICS information. Moreover, when the VICS link of Section b includes delay / congestion section, about the VICS link of this section b, the travel time Tb included in VICS information is extracted.

[0047] Moreover, about other links included from an origin before the destination, the passage duration Tc is computed based on the travel speed set up beforehand. And the passage duration Tc computed about the link of the travel time Tb extracted about the VICS link of the passage duration Ta computed about the VICS link of Section a and Section b and the other sections is totaled, and the attainment prediction time amount (Ta+Tb+Tc) taken to arrive at Destination D from Origin S is computed and displayed. Moreover, when a car runs in accordance with the transit path R, attainment prediction time amount until it arrives at the destination from the car location at the event to predetermined timing is computed and displayed.

[0048] By the way, in case the path planning in consideration of VICS information is performed, the precision of cost count can be raised by amending the travel time included in VICS information. Drawing 4 is the flow chart

showing the operations sequence of the navigation equipment in the case of performing path planning.

[0049] The path planning processing section 22 judges whether activation of path planning was directed (step 200). While path planning is not directed, negative judgment is performed, and the judgment of step 200 is repeated. If activation of path planning is directed, affirmative judgment will be performed at step 200 and the path planning processing section 22 will read the map data of the predetermined range from the map buffer 10 according to the origin and destination which were specified by the user (step 201). Specifically, the path planning processing section 22 reads the data relevant to path planning, such as a route unit, corresponding to predetermined range, such as range including all the rectangle fields that make the diagonal line the straight line which connects an origin and the destination, or range including all the circular fields that make a radius the straight line which connects an origin and the destination.

[0050] Next, based on the travel time ratio acquired from the VICS information and the travel time ratio calculation section 40 which were read from the VICS information memory 34, the duration calculation section 42 is a VICS link included in the map data of the predetermined range as for which reading appearance was carried out by the path planning processing section 22, and computes a passage duration about what does not include delay / congestion section (step 202).

[0051] Moreover, the path planning processing section 22 extracts the travel time about what is the VICS link included in the map data of the predetermined range, and includes delay / congestion section out of the VICS information in which it was stored by the VICS information memory 34 (step 203). Next, the path planning processing section 22 searches for the transit path which connects a predetermined origin and the predetermined destination with the optimal cost to cost count in consideration of each of the passage duration of the VICS link computed by the duration calculation section 42, and the travel time of the VICS link extracted out of VICS information (step 204), and stores transit path data in the path memory 24 (step 205).

[0052] If transit path data are stored in the path memory 24, the course-guidance processing section 26 will start the predetermined course-guidance processing which displays this transit path in piles on a map image (step 206). thus, with the navigation equipment of this operation gestalt As a run state in the VICS link to which a car is already transit ending, and delay / congestion section is not included The travel time ratio which is a ratio of the travel time spent as VICS information and the time amount required when passing through this VICS link actually is computed. The car is computing the passage duration of this VICS link based on a travel time ratio, when delay / congestion section will not be included to the VICS link of a transit schedule from now on. And since navigation processing of path planning processing, calculation of the attainment prediction time amount corresponding to the destination, etc. is performed using the passage duration computed based on this travel time ratio, and the travel time spent from a road traffic information centre, the precision of various navigation processings in which VICS information was used can be raised.

[0053] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, and various deformation implementation is possible for it within the limits of the summary of this invention. for example, about the VICS link where a car is already transit ending, and delay / congestion section is not included with the operation gestalt mentioned above Although the actual run state of a car was detected by asking for the travel time ratio which is a ratio with the time amount required when passing through the travel time spent as VICS information, and this VICS link actually It asks for the mean running speed at the time of running the VICS link which does not include delay / congestion section instead of a travel time ratio, and using this mean running speed, a car is a transit schedule after this and the passage duration of the VICS link where delay / congestion section is not included may be computed.

[0054] Specifically, a mean running speed is computable by doing the division of the die length of a VICS link by the time amount which passage of this VICS link took about the VICS link which does not include delay / congestion section. Moreover, like the case of a travel time ratio, after running two or more VICS links, predetermined weighting is performed according to the die length of each VICS link, and the mean running speed of each VICS link is averaged further. And when the VICS link where it will be a transit schedule from now on, and delay / congestion section is not included exists, the passage duration of this VICS link can be computed by doing the division of the die length of a VICS link with a mean running speed.

[0055] Moreover, although the passage duration of the VICS link which does not include delay / congestion section by amending the travel time included in VICS information using the travel time ratio currently computed beforehand was computed and the precision of the cost count at the time of path planning was raised with the operation gestalt mentioned above The precision of the cost count at the time of path planning can be raised like the technique mentioned above when re-searching for the transit path of the optimal cost of connecting the car location and destination of arbitration on a transit path, dynamically. For example, it can re-search for the

transit path which connects a present car location and the present destination with the optimal cost by computing the passage duration of the VICS link which does not include delay / congestion section based on the VICS information acquired at the event, when the case where new VICS information is acquired, and a car stray off a transit path, and using for cost count.

[0056]

[Effect of the Invention] Since predetermined navigation actuation according to the actual run state detected by the run state detection means is performed when it is expected according to this invention that the run state corresponding to the travel time of the link sent from a road traffic information centre differs from the actual run state of a car, as mentioned above, the precision of various navigation processings in which VICS information was used can be raised.

[0057] Moreover, when according to this invention a car is already transit ending, and the run state in the link to which delay / congestion section is not included is detected beforehand and delay / congestion section is not included for the car to the link of a transit schedule after this, the passage duration of this link is computed based on the run state of a car. And since predetermined navigation processing is performed using the passage duration computed based on the run state of a car, and the travel time spent from a road traffic information centre, the precision of various navigation processings in which VICS information was used can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the detail configuration of navigation equipment.

[Drawing 2] In case course-guidance processing is performed in accordance with a predetermined transit path, it is the flow chart showing the operations sequence of the navigation equipment in the case of computing and displaying the attainment prediction time amount corresponding to the destination.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of the processing which computes attainment prediction time amount.

[Drawing 4] It is the flow chart showing the operations sequence of the navigation equipment in the case of performing path planning.

[Description of Notations]

- 1 Navigation Controller
- 4 Remote Controller (Remote Control) Unit
- 5 Car Location Detecting Element
- 6 Display Unit
- 7 Beacon Transmitter-receiver
- 8 FM Multiplex Broadcast Receiver
- 10 Map Buffer
- 14 Map Drawing Section
- 16 VRAM
- 20 Car Location Count Section
- 22 Path Planning Processing Section
- 24 Path Memory
- 26 Course-Guidance Processing Section
- 34 VICS Information Memory

40 Travel Time Ratio Calculation Section
42 Duration Calculation Section
44 Time-of-Concentration Calculation Section
46 Additional Information Drawing Section
48 Image Composition Section

[Translation done.]

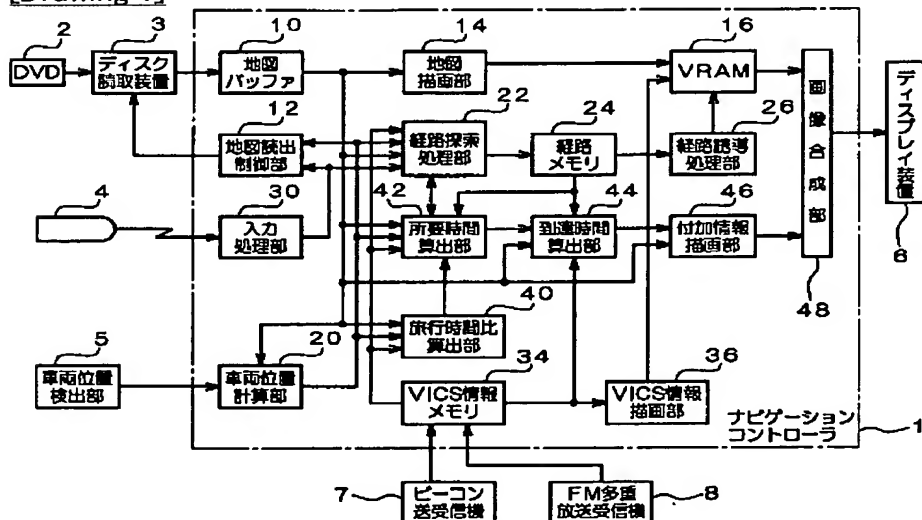
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

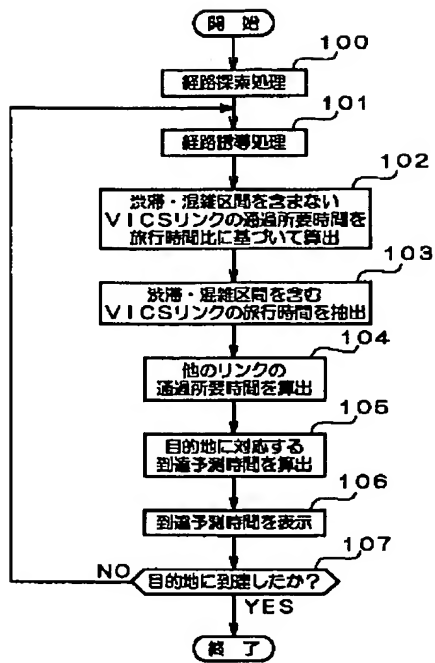
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

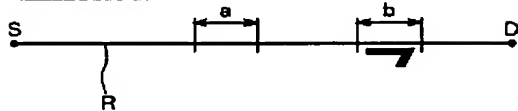
[Drawing 1]



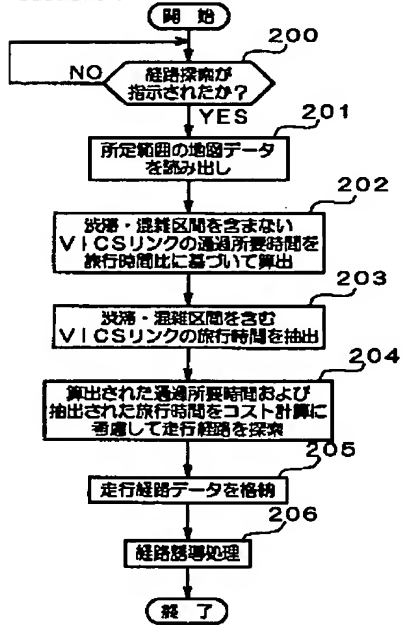
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路交通情報センタから送られてくるリンクの旅行時間を受信するリンク情報受信手段と、車両の実際の走行状態を検出する走行状態検出手段と、前記リンク情報受信手段によって受信した前記旅行時間に対応する走行状態と、前記走行状態検出手段によって検出した走行状態とが異なると予想されるリンクについて、前記走行状態検出手段によって検出された実際の走行状態に応じた所定のナビゲーション処理を行うナビゲーション処理手段と、

を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】 道路交通情報センタから送られてくるリンクの渋滞・混雑情報と旅行時間を受信するリンク情報受信手段と、それまでに車両が走行したリンクに渋滞・混雑区間が含まれていない場合にこのリンクを走行した際の車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記リンク情報受信手段によって受信した前記渋滞・混雑情報に基づいて、前記車両がこれから走行予定のリンクに渋滞・混雑区間が含まれているか否かを判定し、渋滞・混雑区間が含まれていない場合に、前記走行状態検出手段によって検出された走行状態に基づいて、対応するリンクの通過所要時間を算出する所要時間算出手段と、

前記リンク情報受信手段によって受信した前記旅行時間と前記所要時間算出手段によって算出した前記通過所要時間を用いて所定のナビゲーション処理を行うナビゲーション処理手段と、

を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記ナビゲーション処理手段は、所定の出発地と目的地とを結ぶ走行経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段によって探索された走行経路に沿って前記車両が走行したときの前記目的地に対応する到達予測時間を算出する到達時間算出手段とを含んでおり、

前記到達時間算出手段による前記到達予測時間の算出を、前記旅行時間と前記通過所要時間を用いて行うことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 4】 請求項 2 において、前記ナビゲーション処理手段は、所定の出発地と目的地とを結ぶ走行経路を最適コストとなるように探索する経路探索手段を含んでおり、

前記経路探索手段は、前記走行経路のコストの算出を、前記旅行時間と前記通過所要時間を用いて行うことを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、道路交通情報センタから提供される交通情報（VICS 情報）を各種のナビゲーション処理に利用するナビゲーション装置に関す

る。

【0002】

【従来の技術】 一般に車載用のナビゲーション装置は、車両位置周辺などの地図を画面上に表示する地図表示機能や、利用者により指定される目的地や経由地までの走行経路を探索する経路探索機能、経路探索によって設定された走行経路に沿って車両の走行を誘導する経路誘導機能などを備えている。

【0003】 経路探索機能においては、DVD等の情報記憶媒体に格納された地図データを用いて、出発地と目的地とを結ぶ最もコストが低い経路が探索され、探索結果として得られた走行経路が誘導対象として記憶される。そして、車両の走行中には、地図画像上に走行経路が表示され、交差点に近づいたときにはその交差点の拡大図が表示されるなど、所定の経路誘導処理が行われる。また、目的地に到達するまでに要する時間（到達予測時間）や距離が算出され、表示される場合もある。

【0004】 なお、コストとは、時間の次元で規定されており、ある区間を通過するのに要する時間と、交差点等を通過するのに要する時間とを加えたものである。一般には、道路の幅員や道路種別（例えば、一般道や高速道など）等の要素に対応して平均速度を設定してその道路の通過所要時間を求め、これに交差点における右折および左折等を考慮した時間を加えることにより、コストが求められている。また、各道路の混雑状況などを実際に調査して統計的なコストが求められている場合もある。

【0005】 また最近では、渋滞、事故、通行規制などに関する情報や所定区間の通過に要する旅行時間などの交通情報を提供する道路交通情報通信システムが普及している。この道路交通情報通信システムでは、道路交通情報センタから各種の交通情報（VICS 情報）が FM 多重放送や電波ビーコンあるいは光ビーコンなどを介して提供されており、車両において交通情報を取得することができるようになっている。

【0006】 このため、多くのナビゲーション装置では、FM 多重放送等を介して提供される VICS 情報を受信する機能が搭載されており、受信した VICS 情報の内容が画面上に表示されたり、各種のナビゲーション処理に利用されている。例えば、経路探索時において、VICS 情報により提供された所定区間（VICS リンク）の旅行時間をコスト計算に利用したり、事故発生場所等を考慮するなど、実際の道路状況を加味した経路探索が行われている。また、経路誘導時に目的地への到達予測時間を算出する場合に、VICS 情報により提供された VICS リンクの旅行時間を考慮することにより、実際の道路状況を反映して到達予測時間の精度を高める工夫が行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した道

路交通情報センタから提供される VICS 情報に含まれる VICS リンクの旅行時間は、渋滞度合い（渋滞なし、渋滞、混雑など）等に応じて所定の走行速度を想定して算出されているが、この想定される走行速度は個々の車両の走行速度とは一致しないため、VICS 情報により提供される旅行時間は、必ずしも個々の車両に対して精度の良いものではなかった。このため、従来のナビゲーション装置では、VICS 情報を考慮することにより、かえって各種のナビゲーション処理の精度が悪くなる場合があるという問題があった。

【0008】例えば、経路誘導時において、VICS 情報に含まれる旅行時間を用いて目的地への到達予測時間を算出するといった場合には、VICS 情報による旅行時間と車両の実際の走行時間との間に生じる差異により、到達予測時間の算出結果が実情に合致しない精度の悪いものとなる場合がある。また、経路探索時においても同様であり、VICS 情報による旅行時間と車両の実際の走行時間との間に生じる差異により、VICS 情報の旅行時間を考慮して探索された走行経路が実際には最適コストの走行経路とはならない場合もある。このような VICS 情報による旅行時間と実際の走行時間との差異は、旅行時間の提供対象である VICS リンクに渋滞区間や混雑区間が含まれていない場合に、より大きくなる傾向にある。

【0009】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、VICS 情報を利用した各種ナビゲーション処理の精度を向上させることができるナビゲーション装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明のナビゲーション装置は、道路交通情報センタから送られてくるリンクの旅行時間をリンク情報受信手段によって受信するとともに、車両の実際の走行状態を走行状態検出手段によって検出している。そして、リンク情報受信手段によって受信した旅行時間に対応する走行状態と、走行状態検出手段によって検出した走行状態とが異なると予想されるリンクについて、走行状態検出手段によって検出された実際の走行状態に応じた所定のナビゲーション処理をナビゲーション処理手段によって行っている。

【0011】道路交通情報センタから送られてくるリンクの旅行時間に対応する走行状態と、車両の実際の走行状態とが異なると予想される場合には、実際の走行状態に応じて所定のナビゲーション動作を行っているので、VICS 情報を利用した各種ナビゲーション処理の精度を向上させることができる。

【0012】また、本発明のナビゲーション装置は、道路交通情報センタから送られてくるリンクの渋滞・混雑情報と旅行時間をリンク情報受信手段によって受信するとともに、それまでに車両が走行したリンクに渋滞・混

雑区間が含まれていない場合にこのリンクを走行した際の車両の走行状態を走行状態検出手段によって検出している。そして、所要時間算出手段により、リンク情報受信手段によって受信した渋滞・混雑情報に基づいて、車両がこれから走行予定のリンクに渋滞・混雑区間が含まれているか否かを判定し、渋滞・混雑区間が含まれていない場合に、走行状態検出手段によって検出された走行状態に基づいて、対応するリンクの通過所要時間を算出する処理を行い、リンク情報受信手段によって受信した旅行時間と所要時間算出手段によって算出した通過所要時間を用いて、ナビゲーション処理手段により所定のナビゲーション処理を行っている。

【0013】車両が既に走行済みであり、かつ渋滞・混雑区間が含まれていないリンクにおける走行状態を検出しており、車両がこれから走行予定のリンクに渋滞・混雑区間が含まれていない場合には、このリンクの通過所要時間を車両の走行状態に基づいて算出し、この算出した通過所要時間と道路交通情報センタから送られる旅行時間を用いて所定のナビゲーション処理を行っているので、VICS 情報を利用した各種ナビゲーション処理の精度を向上させることができる。

【0014】また、上述したナビゲーション処理手段に、所定の出発地と目的地とを結ぶ走行経路を探索する経路探索手段と、この経路探索手段によって探索された走行経路に沿って車両が走行したときの目的地に対応する到達予測時間を算出する到達時間算出手段とを含ませおき、到達時間算出手段による到達予測時間の算出を、道路交通情報センタから送られる旅行時間と到達時間算出手段によって算出された通過所要時間とを用いて行うことが望ましい。道路交通情報センタから送られる旅行時間と、車両の過去の走行状態に基づいて算出した通過所要時間とを考慮して、目的地に対応する到達予測時間を算出しているため、実際の状況に応じた精度の高い到達予測時間を算出することができる。

【0015】また、上述したナビゲーション処理手段に、所定の出発地と目的地とを結ぶ走行経路を最適コストとなるように探索する経路探索手段を含ませおき、この経路探索手段による走行経路のコストの算出を、上述した旅行時間と通過所要時間を用いて行うことが望ましい。道路交通情報センタから送られる旅行時間と、車両の過去の走行状態に基づいて算出した通過所要時間とを考慮して走行経路のコストの算出を行っているため、実際の状況に応じた最適コストの走行経路を探索することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した一実施形態のナビゲーション装置について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、ナビゲーション装置の詳細構成を示す図である。図 1 に示すナビゲーション装置は、ナビゲーションコントローラ 1、DVD 2、ディスク読取装置

3、リモートコントロール（リモコン）ユニット4、車両位置検出部5、ディスプレイ装置6、ビーコン送受信機7、FM多重放送受信機8を含んで構成されている。

【0017】ナビゲーションコントローラ1は、ナビゲーション装置の全体動作を制御するものである。このナビゲーションコントローラ1は、CPU、ROM、RAM等を用いて所定の動作プログラムを実行することによりその機能が実現される。ナビゲーションコントローラ1の詳細構成については後述する。

【0018】DVD2は、地図表示や経路探索などに必要な地図データが格納されている情報記憶媒体である。具体的には、DVD2に格納された地図データには、

(1) 地図画像の表示に必要な各種データからなる「描画ユニット」、(2) マップマッチングや経路探索、経路誘導等の処理に必要な各種データからなる「道路ユニット」、(3) 交差点の詳細情報を表す各種データからなる「交差点ユニット」などが含まれている。また地図データでは、交差点等に対応するノードとこれらのノードを結ぶリンクを用いて道路データが表現されており、各道路や交差点等に関する各種の属性は、これらのノードやリンクに対応付けて記録されている。

【0019】上述した描画ユニットには、道路交通情報センタから送信されるVICS情報を地図データに収録されている各道路と対応付けるために必要なVICS変換レイヤのデータが含まれている。また、道路ユニットには、VICS情報の送信対象となっている道路に対応するリンク（VICSリンク）を特定するための情報が含まれており、各道路がVICSリンクであるか否かを判別することができるようになっている。

【0020】ディスク読取装置3は、1枚あるいは複数枚のDVD2が装填可能であり、ナビゲーションコントローラ1の制御によっていずれかのDVD2から地図データの読み出しを行う。なお、装填されるディスクは必ずしもDVDでなくてもよく、CDでもよい。また、DVDとCDの双方を選択的に装填可能としてもよい。

【0021】リモコンユニット4は、上下左右の方向を指定するジョイスティック、テンキー、各種の設定などを確定する決定キーなど各種の操作キーを備えており、操作内容に応じた信号をナビゲーションコントローラ1に出力する。車両位置検出部5は、例えば、GPS受信機、方位センサ、距離センサなどを備えており、所定のタイミングで自車位置（経度、緯度）の検出を行い、検出結果を出力する。

【0022】ディスプレイ装置6は、ナビゲーションコントローラ1から出力される描画データに基づいて、自車位置周辺の地図画像や、周辺施設の検索結果などの各種画像を表示する。ビーコン送受信機7は、主に高速道路上に設置された電波ビーコンとの間で電波を介して双方向通信を行うとともに、主に一般道路上に設置された光ビーコン送受信機との間で光を介して双方向通信を行

うことにより、道路交通情報センタから送られてくるVICS情報を受信する。

【0023】FM多重放送受信機8は、一般のFM放送に重畳された多重化データに含まれるVICS情報を受信する。ビーコン送受信機7とFM多重放送受信機8によって受信されるVICS情報には、道路上の特定区間がどの程度渋滞しているかを示す渋滞情報、特定区間の通行に要する時間を示す旅行時間、事故や道路の凍結等を示す事象情報、通行止めや対面通行等の規制情報などが含まれている。

【0024】次に、ナビゲーションコントローラ1の詳細構成について説明する。図1に示すナビゲーションコントローラ1は、地図バッファ10、地図読出制御部12、地図描画部14、VRAM16、車両位置計算部20、経路探索処理部22、経路メモリ24、経路誘導処理部26、入力処理部30、VICS情報メモリ34、VICS情報描画部36、旅行時間計算部40、所要時間算出部42、到達時間算出部44、付加情報描画部46、画像合成部48を含んで構成されている。

【0025】地図バッファ10は、ディスク読取装置3によってDVD2から読み出された地図データを一時的に格納する。地図読出制御部12は、車両位置計算部20により算出される自車位置や入力処理部30からの要求等に応じて、所定範囲の地図データの読み出し要求をディスク読取装置3に出力する。

【0026】地図描画部14は、地図バッファ10に格納された地図データに基づいて、地図画像を表示するための地図描画データを生成する。VRAM16は、地図描画部14から出力される地図描画データを一時的に格納する。

【0027】車両位置計算部20は、車両位置検出部5から出力される検出データに基づいて自車位置および自車方位を計算するとともに、計算した自車位置が地図データの道路上にない場合には、自車位置を修正するマップマッチング処理を行う。経路探索処理部22は、利用者によって指定された出発地と目的地（あるいは経由地）の間を所定条件下で結ぶ走行経路を探索する。本実施形態の経路探索処理部22は、VICS情報によって送られる旅行時間や渋滞情報と、所要時間算出部42によって算出される通過所要時間（詳細は後述する）などを考慮して走行経路の探索を行っている。経路探索処理部22によって行われる経路探索処理の詳細については後述する。

【0028】経路メモリ24は、経路探索処理部22によって抽出された走行経路の内容を示す走行経路データを格納する。経路誘導処理部26は、経路メモリ24に格納された走行経路データに基づいて、走行経路（誘導経路）を地図上に重ねて表示するための描画データを生成するなどの所定の経路誘導処理を行う。

【0029】入力処理部30は、リモコンユニット4か

ら入力される各種操作指示に対応する動作を行うための命令をナビゲーションコントローラ1内の各部に向けて出力する。VICS情報メモリ34は、道路交通情報センタから送信され、ビーコン送受信機7やFM多重放送受信機8によって受信されたVICS情報を格納する。

【0030】VICS情報描画部36は、VICS情報メモリ34に格納されたVICS情報の中から、VRAM16に描画された地図エリア、あるいは自車位置を中心としたさらに狭いエリアに含まれるものを選び出し、それぞれの情報に対応した所定のシンボルを表示するための描画データを生成し、VRAM16に格納する。例えば、渋滞情報については、渋滞区間に対応した長さを有し、渋滞の程度に応じた表示色を有する矢印がシンボルとして地図上に重ねて表示される。

【0031】旅行時間比算出部40は、車両がそれまでに走行したVICSリンクであって、そのVICSリンクに渋滞区間や混雑区間（渋滞・混雑区間）が含まれていない場合に、VICS情報として送られてくる旅行時間と、このVICSリンクを実際に通過する際に要した時間との比である旅行時間比を求める。本実施形態では、この旅行時間比を算出することにより、車両の実際の走行状態を検出している。

【0032】例えば、あるVICSリンクについて、VICS情報として「200秒」という旅行時間が送られており、このVICSリンクを実際に通過する際に要した時間が「150秒」であった場合には、旅行時間比が $0.75 (= 150 / 200)$ と求められる。また、複数のVICSリンク（渋滞・混雑区間が含まれていないもの）を走行した後は、旅行時間比は、各VICSリンクの長さに応じた重み付けがなされた後に平均される。例えば、長さ5kmのVICSリンクについての旅行時間比が0.75と求められ、長さ3kmのVICSリンクについての旅行時間比が0.9と求められた場合には、平均化後の旅行時間比は、 $(0.75 \times 5 + 0.9 \times 3) / (5 + 3) = 0.81$ と算出される。

【0033】所要時間算出部42は、車両がこれから走行予定のVICSリンクに渋滞・混雑区間が含まれているか否かを判定し、渋滞・混雑区間が含まれていない場合に、旅行時間比算出部40によって算出された旅行時間比を用いて、これから走行予定のVICSリンクの通過所要時間を算出する。

【0034】具体的には、所要時間算出部42は、VICS情報により送られたVICSリンクの旅行時間に対して旅行時間比算出部40により算出された旅行時間比を乗算してVICSリンクの旅行時間を補正することにより、これから走行予定であって渋滞・混雑区間が含まれていないVICSリンクの通過所要時間を算出する。例えば、旅行時間比が0.81と算出されており、これから走行予定のVICSリンクについて、VICS情報により送られた旅行時間が300秒となっている場合に

は、このVICSリンクの通過所要時間は、 $300 \times 0.81 = 243$ 秒と算出される。

【0035】一般に、渋滞・混雑区間を含んでいないVICSリンクでは、VICS情報として送られてくる旅行時間と車両の実際の走行時間との差異が大きくなる傾向にある（すなわち、両者が異なっていると予想される）ため、本実施形態では、車両がこれから走行予定のVICSリンクに渋滞・混雑区間が含まれていない場合に、VICS情報として送られる旅行時間を補正して、通過所要時間を算出している。

【0036】到達時間算出部44は、経路探索処理部22によって設定された所定の走行経路に沿って車両が走行したときに、現在の車両位置から目的地に到達するまでに要する到達予測時間を算出する。具体的には、この到達予測時間は、走行経路上に存在するVICSリンクの区間については、所要時間算出部42によって通過所要時間が算出されている場合にはこの値を用いて算出され、それ以外の場合にはVICS情報に含まれているVICSリンクの旅行時間を用いて算出される。

【0037】また、VICSリンク以外のリンクについては、車両の平均的な走行速度を予め所定値（例えば、一般道で時速40km、高速道で時速90kmなど）に設定しておき、目的地までの残距離（VICSリンクに該当する区間を除く距離）を走行速度で除算することにより、通過所要時間が算出される。なお、各リンクの統計的な通過所要時間が予め地図データに格納されている場合には、そのデータを用いて通過所要時間を計算してもよい。

【0038】付加情報描画部46は、到達時間算出部44によって算出された到達予測時間や現在の車両位置に対応する住所など各種の付加情報を表示するための描画データを生成し、画像合成部48に出力する。画像合成部48は、VRAM16から読み出した描画データと、付加情報描画部46から出力される描画データとを重ねて画像合成を行い、合成描画データをディスプレイ装置6に出力する。

【0039】上述したビーコン送受信機7、FM多重放送受信機8がリンク情報受信手段に、旅行時間比算出部40が走行状態検出手段に、所要時間算出部42が所要時間算出手段に、経路探索処理部22、到達時間算出部44がナビゲーション処理手段に、経路探索処理部22が経路探索手段に、到達時間算出部44が到達時間算出手段にそれぞれ対応している。

【0040】本実施形態のナビゲーション装置はこのような構成を有しており、次にその動作について説明する。図2は、所定の走行経路に沿って経路誘導処理を行う際に、目的地に対応する到達予測時間を算出し、表示する場合のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【0041】経路探索が指示されると、経路探索処理部

22は、設定された出発地と目的地を結ぶ走行経路を探索し、走行経路データを経路メモリ24に格納する所定の経路探索処理を行う(ステップ100)。走行経路が設定されると、経路誘導処理部26は、この走行経路を地図画像上に重ねて表示する所定の経路誘導処理を行う(ステップ101)。

【0042】次に、所要時間算出部42は、VICS情報メモリ34に格納されたVICS情報を読み出すとともに、旅行時間比算出部40により算出された旅行時間比を取得し、これらに基づいて、走行経路上に存在する渋滞・混雑区間を含まないVICSリンクの通過所要時間を算出する(ステップ102)。

【0043】また、到達時間算出部44は、走行経路上に存在する渋滞・混雑区間を含むVICSリンクの旅行時間をVICS情報メモリ34に格納されたVICS情報の中から抽出する(ステップ103)。次に、到達時間算出部44は、走行経路上に存在する他のリンク(VICSリンク以外のリンク)についての通過所要時間を算出する(ステップ104)。

【0044】次に、到達時間算出部44は、所要時間算出部42により算出された渋滞・混雑区間を含まないVICSリンクの通過所要時間と、渋滞・混雑区間を含むVICSリンクの旅行時間、他のリンクの通過所要時間のそれぞれを用いて、目的地に対応する到達予測時間を算出する(ステップ105)。

【0045】付加情報描画部46は、ディスプレイ装置6の画面上の所定位置に到達予測時間(例えば、「あと40分」等)を表示する(ステップ106)。その後、経路誘導処理部26は、車両が目的地に到達したか否かを判定する(ステップ107)。目的地に到達していない場合には、ステップ107で否定判断が行われ、上述したステップ101に戻り、所定の経路誘導処理が継続される。また、目的地に到達した場合には、ステップ107で肯定判断が行われ、一連の処理が終了する。

【0046】図3は、到達予測時間を算出する処理の具体例を示す図である。一例として、所定の出発地Sと目的地Dを結ぶ走行経路Rが設定されており、この走行経路R上の区間aおよび区間bがVICSリンクに対応している場合を想定する。区間aのVICSリンクが渋滞・混雑区間を含まない場合には、この区間aのVICSリンクについては、VICS情報に含まれる旅行時間に、旅行時間比算出部40によって算出された旅行時間比を乗算することによって通過所要時間Taが算出される。また、区間bのVICSリンクが渋滞・混雑区間を含んでいる場合には、この区間bのVICSリンクについては、VICS情報に含まれる旅行時間Tbが抽出される。

【0047】また、出発地から目的地までの間に含まれる他のリンクについては、予め設定した走行速度に基づいて通過所要時間Tcが算出される。そして、区間aの

VICSリンクについて算出された通過所要時間Ta、区間bのVICSリンクについて抽出された旅行時間Tb、その他の区間のリンクについて算出された通過所要時間Tcが合計され、出発地Sから目的地Dに到達するまでに要する到達予測時間(Ta+Tb+Tc)が算出され、表示される。また、走行経路Rに沿って車両が進行した場合には、所定のタイミングでその時点の車両位置から目的地に到達するまでの到達予測時間が算出され、表示される。

【0048】ところで、VICS情報を考慮した経路探索を行う際に、VICS情報に含まれる旅行時間を補正することによりコスト計算の精度を向上させるようにすることもできる。図4は、経路探索を行う場合のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【0049】経路探索処理部22は、経路探索の実行が指示されたか否かを判定する(ステップ200)。経路探索が指示されない間は否定判断が行われ、ステップ200の判定が繰り返される。経路探索の実行が指示されると、ステップ200で肯定判断が行われ、経路探索処理部22は、利用者により指定された出発地と目的地に応じて、所定範囲の地図データを地図バッファ10から読み出す(ステップ201)。具体的には、経路探索処理部22は、出発地と目的地を結ぶ直線を対角線とする矩形領域を全て含む範囲、あるいは、出発地と目的地を結ぶ直線を半径とする円形領域を全て含む範囲などの所定範囲に対応して、道路ユニット等の経路探索に関連するデータを読み出す。

【0050】次に所要時間算出部42は、VICS情報メモリ34から読み出したVICS情報と旅行時間比算出部40から取得した旅行時間比に基づいて、経路探索処理部22により読み出された所定範囲の地図データに含まれるVICSリンクであって、渋滞・混雑区間を含まないものについて、通過所要時間を算出する(ステップ202)。

【0051】また経路探索処理部22は、所定範囲の地図データに含まれるVICSリンクであって、渋滞・混雑区間を含むものについての旅行時間をVICS情報メモリ34に格納されたVICS情報の中から抽出する(ステップ203)。次に経路探索処理部22は、所要時間算出部42によって算出されたVICSリンクの通過所要時間と、VICS情報の中から抽出したVICSリンクの旅行時間のそれぞれをコスト計算に考慮して、所定の出発地と目的地を最適コストで結ぶ走行経路を探索し(ステップ204)、走行経路データを経路メモリ24に格納する(ステップ205)。

【0052】走行経路データが経路メモリ24に格納されると、経路誘導処理部26は、この走行経路を地図画像上に重ねて表示する所定の経路誘導処理を開始する(ステップ206)。このように、本実施形態のナビゲーション装置では、車両が既に走行済みであり、かつ渋

滞・混雑区間が含まれていないVICSリンクにおける走行状態として、VICS情報として送られてくる旅行時間と、このVICSリンクを実際に通過する際に要した時間との比である旅行時間比を算出しており、車両がこれから走行予定のVICSリンクに渋滞・混雑区間が含まれていない場合には、このVICSリンクの通過所要時間を旅行時間比に基づいて算出している。そして、この旅行時間比に基づいて算出した通過所要時間と道路交通情報センタから送られる旅行時間とを用いて、経路探索処理や、目的地に対応する到達予測時間の算出などのナビゲーション処理を行っているので、VICS情報を利用した各種ナビゲーション処理の精度を向上させることができる。

【0053】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、車両が既に走行済みであり、かつ渋滞・混雑区間が含まれていないVICSリンクについて、VICS情報として送られた旅行時間とこのVICSリンクを実際に通過する際に要した時間との比である旅行時間比を求めることにより、車両の実際の走行状態を検出していたが、旅行時間比の代わりに、渋滞・混雑区間を含まないVICSリンクを走行した際の平均走行速度を求め、この平均走行速度を用いて、車両がこれから走行予定であり、渋滞・混雑区間が含まれていないVICSリンクの通過所要時間を算出してもよい。

【0054】具体的には、平均走行速度は、渋滞・混雑区間を含まないVICSリンクについて、VICSリンクの長さをこのVICSリンクの通過に要した時間で除算することにより算出することができる。また、旅行時間比の場合と同様に、複数のVICSリンクを走行した後は、各VICSリンクの長さに応じて所定の重み付けを行って、各VICSリンクの平均走行速度をさらに平均する。そして、これから走行予定であり、渋滞・混雑区間が含まれていないVICSリンクが存在する場合には、VICSリンクの長さを平均走行速度で除算することにより、このVICSリンクの通過所要時間を算出することができる。

【0055】また上述した実施形態では、予め算出されている旅行時間比を用いてVICS情報に含まれる旅行時間を補正することにより、渋滞・混雑区間を含まないVICSリンクの通過所要時間を算出し、経路探索時のコスト計算の精度を向上させていたが、走行経路上の任意の車両位置と目的地を結ぶ最適コストの走行経路を動的に再探索する際においても、上述した手法と同様にして経路探索時のコスト計算の精度を向上させることができる。例えば、新たなVICS情報が得られた場合や車両が走行経路から外れた場合などにおいて、その時点で取得されているVICS情報に基づいて、渋滞・混雑区間を含まないVICSリンクの通過所要時間を算出し、

コスト計算に用いることにより、現在の車両位置と目的地を最適コストで結ぶ走行経路を再探索することができる。

【0056】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、道路交通情報センタから送られてくるリンクの旅行時間に対応する走行状態と、車両の実際の走行状態とが異なると予想される場合に、走行状態検出手段により検出される実際の走行状態に応じた所定のナビゲーション動作が行われるので、VICS情報を利用した各種ナビゲーション処理の精度を向上させることができる。

【0057】また本発明によれば、車両が既に走行済みであり、かつ渋滞・混雑区間が含まれていないリンクにおける走行状態が予め検出されており、車両がこれから走行予定のリンクに渋滞・混雑区間が含まれていない場合には、このリンクの通過所要時間が車両の走行状態に基づいて算出される。そして、車両の走行状態に基づいて算出される通過所要時間と道路交通情報センタから送られる旅行時間とを用いて所定のナビゲーション処理が行われるので、VICS情報を利用した各種ナビゲーション処理の精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ナビゲーション装置の詳細構成を示す図である。

【図2】所定の走行経路に沿って経路誘導処理を行う際に、目的地に対応する到達予測時間を算出し、表示する場合のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【図3】到達予測時間を算出する処理の具体例を示す図である。

【図4】経路探索を行う場合のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

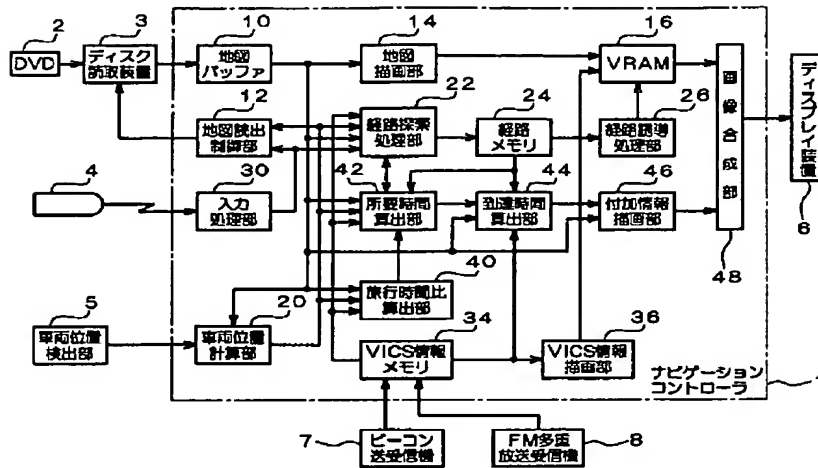
【符号の説明】

- 1 ナビゲーションコントローラ
- 4 リモートコントローラ（リモコン）ユニット
- 5 車両位置検出部
- 6 ディスプレイ装置
- 7 ビーコン送受信機
- 8 FM多重放送受信機
- 10 地図バッファ
- 14 地図描画部
- 16 VRAM
- 20 車両位置計算部
- 22 経路探索処理部
- 24 経路メモリ
- 26 経路誘導処理部
- 34 VICS情報メモリ
- 40 旅行時間比算出部
- 42 所要時間算出部
- 44 到達時間算出部

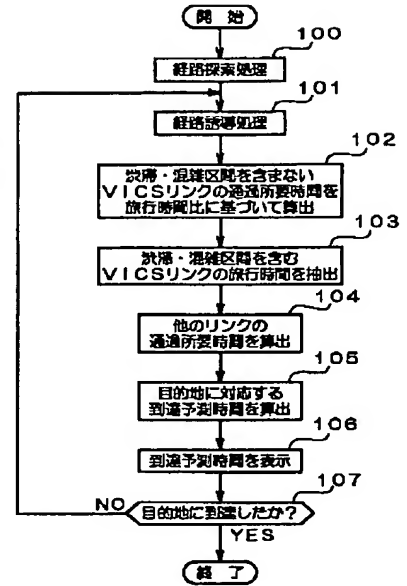
46 付加情報描画部

* * 48 画像合成部

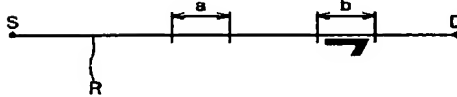
【図1】



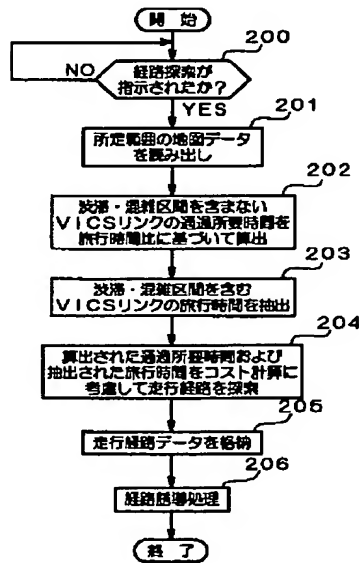
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C032 H823 HC08 HC27
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02
AC06 AC09 AC13 AC14 AC19
AD05
5H180 AA01 BB02 BB04 BB13 BB15
FF01 FF04 FF05 FF12 FF13
FF27 FF33
5K067 BB36 FF03 FF05 GG11 HH22
JJ52

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.